

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81100159.3

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 F 19/08**  
**H 01 F 17/06, H 01 F 17/00**

22 Anmeldetag: 12.01.81

30 Priorität: 01.02.80 CH 814/80

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
12.08.81 Patentblatt 81/32

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Hasler AG  
Belpstrasse 23  
CH-3000 Bern 14(CH)

72 Erfinder: Ryser, Heinrich  
Talbodenstrasse 36  
CH-3098 Schlieren(CH)

74 Vertreter: Keller, Hartmut et al,  
Postfach 12  
CH-3000 Bern 7(CH)

64 Impulsübertrager und dessen Verwendung als Trennübertrager.

67 Der Impulsübertrager besteht aus einem geschlossenen Ringkern (30), dessen Primär- (31) und Sekundärwicklung (32) als mehrschichtige, flexible gedruckte Leiterplatten ausgebildet sind. Diese Leiterplatten haben die Form von Flachbändern und sind schleifenförmig gebogen. Mittels Stiften (36 bis 39 bzw. 46 bis 49) sind sie mechanisch und teilweise elektrisch mit einer tragenden Leiterplatte (11) verbunden. Die Stifte verbinden die Leiterzüge der mittleren Schicht (56) der flexiblen Leiterplatten zu je einer Wicklung, während die obere und die untere leitende Schicht (52, 56) die Wicklungen (64) gegen von aussen kommende elektromagnetische Störungen abschirmen.

Der Impulsübertrager ist geeignet als Trennübertrager zur Übertragung schneller Digitalsignale, die beispielsweise über eine Koaxialleitung (20) ankommen.

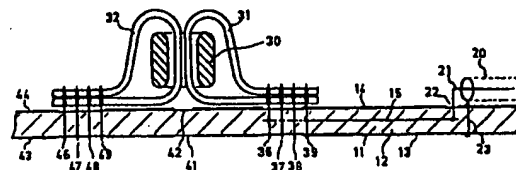


Fig. 1

Hasler AG, Fall 601

Impulsübertrager und dessen Verwendung als Trennübertrager

Die Erfindung betrifft einen Impulsübertrager mit ringförmigem, nahtlos geschlossenem Kern und mit Primär- und Sekundärwicklungen, wobei die Windungen der Wicklungen aus länglichen Leitern gebildet werden, welche auf flexiblen, plattenförmigen Trägern aus Isoliermaterial parallel nebeneinanderliegend aufgebracht sind, wobei die Träger samt der Leiter durch den Kern gesteckt und schleifenförmig zusammengebogen sind, und wobei die Enden der Leiter elektrisch miteinander verbunden sind.

- 10 Impulsübertrager, auch Impulstransformatoren genannt, sollen klein sein und gute Uebertragungseigenschaften aufweisen, was vor allem schnelle Impulsanstiegs- und Abfallzeiten bedeutet. Dies führt zur Bevorzugung geschlossener, nahtloser Ringkerne als Uebertragerkern. Derartige Ringkerne haben jedoch den
- 15 Nachteil, dass die Wicklungen nicht arbeitsgünstig anbringbar sind.

Auf dem Markt sind heute Impulsübertrager, deren Drahtwindungen durch U-förmige Drahtbügel gebildet werden, die durch Verlöten mit sternförmig angeordneten Leiterbahnen einer tragenden Lei-

20 terplatte zu "Wicklungen" verbunden sind (beschrieben beispielsweise durch die Schrift FR-A-2 394 878). Weiter sind Impulsübertrager bekannt, bei denen in die zentrale, konzentrische

Oeffnung der Primär- und Sekundärwicklung auf spezielle Weise Magnetmaterial eingebracht wird, so dass sich ein vollständiger transformatorischer Uebertrager ergibt. Ein ähnlicher Weg wird durch die Schrift US-A 3 659 240 aufgezeigt, wonach  
5 durch sukzessives Aufbringen von Dickfilm-Leitersegmenten auf einen geschlossenen Magnetkern zwei Spulen und damit ein vollständiger Impulsübertrager gebildet werden.

Aus IBM Technical Disclosure Bulletin, Band 12, Heft 6, November 1969, New York, ist schliesslich ein Transducer bekannt, bei dem  
10 eine flexible Trägerplatte aus Isoliermaterial mit mehreren auf ihr aufgebrachten parallelen Leiterzügen zur Bildung einer Spule dient. Die Trägerplatte wird hierzu samt der Leiterzüge durch den mit einer rechteckigen Oeffnung versehenen Rechteckkern gezogen und schleifenförmig zusammengebogen. Anschliessend  
15 werden die sich zusammenfügenden Leiterzüge miteinander elektrisch verbunden, beispielsweise verlötet.

Bei Impulsübertragern, die für hohe Impulsfolgefrequenzen verwendet werden, beispielsweise für 16 MHz, ist es günstig, wenn die Wicklungen des Uebertragers gegen äussere elektromagnetische Störungen abgeschirmt sind. Eine derartige Abschirmung ist  
20 bei den bekannten Uebertragern jedoch nicht ohne weiteres anbringbar. Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, einen einfach zu fertigenden Impulsübertrager anzugeben, dessen Wicklungen gegen alle von aussen kommenden elektromagnetischen

Störungen abgeschirmt sind. Insbesondere wird angestrebt, auch solche Störungen abzuschirmen, die über Leitungsabschirmungen und/oder geerdete Leitungsteile von Anschlussleitungen usw. eingeschleust werden.

- 5 Die Lösung dieser Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des ersten Patentanspruchs angegeben. Die Ansprüche 2 bis 10 geben verschiedene Ausgestaltungen der Erfindung wieder, während Anspruch 11 Angaben über die Verwendung der durch die vorhergehenden Ansprüche definierten Impulsübertrager macht.
- 10 Es hat sich gezeigt, dass der erfindungsgemässe Impulsübertrager sehr gute elektrische Eigenschaften aufweist, dass die durch den Uebertrager übertragenen Digitalsignale durch äussere Störungen kaum beeinflusst werden und dass die Herstellungskosten gegenüber den bekannten Impulsübertragern wesentlich
- 15 vermindert sind. Weiter ergeben sich bei Verwendung der Impulsübertrager Vereinfachungen bei der Anschlusselektronik und elegante Möglichkeiten für die Kombination von Signal- und Speiseleitungen, die höchsten Sicherheitsanforderungen genügt.

Im folgenden wird anhand von 6 Figuren die Erfindung beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Schnittzeichnung durch einen auf eine tragende Leiterplatte montierten Impulsübertrager

5 Fig. 2 Explosionszeichnung einer mehrschichtigen, flexiblen Leiterplatte

Fig. 3 Schnitt durch eine flexible Leiterplatte

Fig. 4a Aufsicht auf eine flexible Einheit mit Isolierdrähten

Fig. 4b Seitenansicht derselben Einheit

10 Fig. 5 Schnittzeichnung durch einen zweiten auf eine tragende Leiterplatte montierten Impulsübertrager

Fig. 6 Halterung für einen Impulsübertrager.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen auf eine tragende Leiterplatte montierten Impulsübertrager. 11 ist diese Leiterplatte, die als dreischichtige Platte aus Isoliermaterial 12, 15 einer unteren Leiterschicht 13, einer oberen Leiterschicht 14 und einer mittleren Leiterschicht 15 zusammengesetzt ist. An die Leiterplatte 11 ist ein Koaxialkabel 20, bevorzugt über einen Koaxialstecker, angeschlossen. Der Mittelleiter 21 des

Koaxialkabels 20 ist über eine Aussparung 22 in der oberen Leiterschicht 14 mit einem Leiterzug in der mittleren Leiterschicht 15 leitend verbunden. 23 ist eine Querverbindung, über die die Abschirmung des Koaxialkabels 20 mit der unteren 5 (13) und der oberen Leiterschicht 14 der tragenden Leiterplatte 11 verbunden ist.

Der Leiterzug 15 in der mittleren Leiterschicht ist in seiner Breite so ausgebildet, dass sich zusammen mit dem Abstand zwischen den Schichten 15, 13 und 14 sowie mit den elektrischen Eigenschaften des Isoliermaterials 12 ein Wellenwiderstand ergibt, der demjenigen des Koaxialkabels 20 entspricht. Dieser Wellenwiderstand kann beispielsweise 75  $\Omega$  betragen.

30 ist ein nahtloser ferromagnetischer Ringkern, durch dessen Öffnung zur Bildung der Primär- und der Sekundärwicklung 15 eines Impulsübertragers zwei flexible Leiterplatten 31 und 32 hindurchführen. Beide Leiterplatten sind schleifenförmig gebogen und über Stifte 36 bis 39 bzw. 46 bis 49 mit der tragenden Leiterplatte 11 mechanisch und zumindest teilweise elektrisch verbunden. So verbindet der Stift 39 beispielsweise die untere (13) und obere (14) Leiterschicht der tragenden Leiterplatte 11 mit entsprechenden Schichten der flexiblen Leiterplatte 31. Der Stift 36 verbindet den Leiterzug 15 mit dem Wicklungsanfang der Primärwicklung. Die übrigen

Stifte 37 und 38 verbinden ausschliesslich Punkte der flexiblen Leiterplatte 31 untereinander. Die Art und Weise der Verbindungen wird anhand von Fig. 2 weiter unten eingehend besprochen.

- 5 Zwischen der oberen Leiterschicht 14 auf der rechten Seite von Fig. 1 und der entsprechenden Schicht 44 links befindet sich ein nichtleitender Zwischenbereich 42, dem ein entsprechender Zwischenbereich 41 auf der Unterseite der Leiterplatte 11 entspricht. Durch diese Zwischenbereiche 41 und 42 erfolgt  
10 eine galvanische Trennung zwischen den — auf dem Potential des Koaxialkabelmantels liegenden Leiterbereichen 13 und 14 und den Leiterbereichen 43 und 44, die auf dem beliebigen Bezugspotential einer Elektronikschaltung liegen, beispielsweise einer Verstärker- oder Treiberschaltung. Hierdurch entsteht eine vollständige galvanische Trennung zwischen dem Eingangs- und dem Ausgangsbereich des Impulsübertragers.

Fig. 2 zeigt eine Explosionszeichnung der in Fig. 1 mit 31 bezeichneten Leiterplatte, die die Form eines Flachbandes aufweist. 51 bis 57 sind sieben übereinanderliegende und  
20 miteinander verschweisste Schichten, von denen die Schichten 51, 53, 55 und 57 aus Isoliermaterial und die Schichten 52, 54 und 56 aus Metall, beispielsweise aus Kupfer, bestehen. Alle Schichten besitzen eine deutliche Längsrichtung, die



gross ist gegenüber ihrer Querrichtung. Alle Schichten besitzen im mittleren Bereich keine Löcher oder Anschlüsse. Diese sind vielmehr an den Enden der mehrschichtigen Leiterplatte angeordnet. Die Dimensionen der Leiterplatte  
5 können beispielsweise 0,5 x 5 x 50 mm betragen.

Die obere Metallschicht 52 besitzt zwei Aussparungen 71 und 72 sowie einen Lötanschluss 70. Die untere Metallschicht 56 besitzt entsprechende Aussparungen 87 und 86 und einen Lötanschluss 88, welche spiegelbildlich zu den  
10 entsprechenden Aussparungen bzw. Anschlüssen der Schicht 52 angeordnet sind. Die mittlere Metallschicht 54 umfasst beispielsweise drei Leiterzüge 82 bis 84, die durch je zwei Lötanschlüsse 75 bis 81 begrenzt sind, die in zwei Reihen in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind.

15 Alle im verschweissten Zustand übereinanderliegenden Schichten 51 bis 57 besitzen an den Stellen, an denen in irgendeiner der Schichten ein Lötstützpunkt angeordnet ist, durchgehende Löcher 60 bis 67, die durchplattiert sind, d.h. deren Wände metallisch leitend und mit dem  
20 oder den Lötstützpunkt(en) in den verschiedenen Metallschichten 52, 54 und/oder 56 elektrisch verbunden sind.

Die Zusammenstellung des Impulsübertragers erfolgt dadurch, dass die flexiblen Leiterplatten 31 und 32 durch den Ringkern 30 geschoben und anschliessend schleifenförmig in der

in Fig. 1 gezeigten Weise zurechtgebogen werden. Durch Einführen der in Fig. 1 gezeigten Stifte 36 bis 39 bzw. 46 bis 49 in die übereinanderliegenden Löcher 63 und 64, 62 und 65, 61 und 66 bzw. 60 und 67 und durch Verlöten dieser Stifte mit den durchplattierten Löchern entstehen folgende Verbindungen mit der Leiterplatte 11:

- Stift 39 verbindet über die Löcher 60 und 67 die Lötstützpunkte 70, 81 und 88 mit den Leiterschichten 13 und 14 der tragenden Leiterplatte 11.
- 10 - Stift 38 verbindet über die Löcher 61 und 66 die Lötstützpunkte 75 und 80 miteinander.
- Stift 37 verbindet über die Löcher 62 und 65 die Lötstützpunkte 76 und 79 miteinander.
- Stift 36 verbindet über die Löcher 63 und 64 die Lötstützpunkte 77 und 78 mit dem Leiterzug 15 der tragenden Leiterplatte 11.

Auf diese Weise entsteht eine Wicklung von drei Windungen, die mit dem Mittelleiter 21 des Koaxialkabels 20 über den Leiterzug 15 und den Stift 36 verbunden ist. Die drei Windungen bestehen aus den Leiterzügen 82, 83 und 84 sowie den Stiften 37 und 38. Das Ende dieser Wicklung ist über den Stift 39 mit den Leiterschichten 13 und 14 der tragenden Leiterplatte 11 und damit mit dem Potential des Mantels des Koaxialkabels 20 verbunden.

Die Schichten 52 und 56 der flexiblen Leiterplatte 31 sind im verlöteten Zustand je über einen Punkt mit den leitenden Schichten 13 und 14 verbunden und bilden zwei Abschirm-  
schichten, die die beschriebene Wicklung fast vollständig  
5 umgeben. Diese Abschirmungsschichten sind zwar ringförmig gebogen, bilden aber keine geschlossenen Ringe. Die Biege-  
richtung der Abschirmschichten bezüglich ihrer Anschluss-  
punkte 70 bzw. 88 ist gegensinnig und ihre Breite ist so  
gross, dass sie die zwischen ihnen liegenden Leiterzüge 82  
10 bis 84, die die Wicklung bilden, breit überdecken. Damit  
ist bei Berücksichtigung der geringen Schichtdicken der  
Schichten 53 bis 54 sichergestellt, dass die Leiterzüge  
allseitig gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt  
sind.

15 Beim Impulsübertrager entsprechend Fig. 1 können die Primär-  
und die Sekundärwicklung durch gleichartige flexible Leiter-  
platten 31 bzw. 32 gebildet sein. In diesem Fall entsteht  
ein Impulsübertrager, dessen Uebersetzungsverhältnis 1 : 1  
beträgt. Durch Verwendung verschiedener Leiterplatten können  
20 jedoch auf einfache Weise auch andere Uebersetzungsverhält-  
nisse hergestellt werden. Weiter kann bei beispielsweise  
vier Leiterzügen der mittleren Schicht 54 ein Verbindungs-  
stift als Mittelabgriff vorgesehen werden, wodurch eine  
Wicklung mit zwei plus zwei Windungen entsteht.

Neben den in Fig. 1 und 2 gezeigten beispielsweise Ausführung der Erfindung gibt es eine Reihe von Varianten. Eine dieser Varianten besteht darin, die Schichten 52 und 56 der flexiblen Leiterplatte nicht spiegelbildlich, sondern identisch auszu-  
5 bilden. Beim schleifenförmigen Zusammenbiegen der Leiterplatte entstehen damit zwei Abschirmschichten, die bezüglich ihrer Anschlusspunkte die gleiche Biegerichtung aufweisen.

Statt einer Schicht 54, die drei parallele Leiterzüge 82 bis 84 aufweist, kann eine Leiterschicht verwendet werden, die  
10 mehr oder weniger als drei Leiterzüge aufweist. Weiter können statt einer derartigen Schicht mehrere derartige Schichten übereinander angeordnet werden, wodurch Wicklungen mit mehr als drei Windungen herstellbar sind.

Statt einer Leiterplatte mit drei Metallschichten entsprechend  
15 Fig. 2 kann eine zweischichtige Platte entsprechend Fig. 3 vorgesehen werden. Bei dieser sind die beispielsweise vier Leiterzüge 90 bis 93, die Anschlusspunkte an ihren beiden Enden aufweisen und zur Wicklungsherstellung dienen, auf der einen Plattenseite 94 angeordnet. Auf der andern Plattenseite  
20 befindet sich eine einzige grösserflächige Metallschicht 96. Durch Zusammenfalten der Platte parallel zu den Leiterzügen 90 bis 93 legt sich die eine Hälfte der Schicht 96 über diese Leiterzüge 90 bis 93, während die andere Hälfte auf der

Unterseite verbleibt. Auf diese Weise entsteht eine aus gegeneinander isolierten Leiterzügen aufgebaute Einheit, die allseitig nach aussen abgeschirmt ist. Eine isolierende Deckschicht 97 bewirkt eine Isolierung nach aussen und ermöglicht 5 eine Verschweissung am sonst offenen Faltende 98.

Aehnlich wie die oben beschriebene gefaltete Leiterplatte ist eine funktionsgleiche Einheit aufbaubar, bei der die Leiterzüge zur Bildung der Wicklung aus isolierten Drähten, beispielsweise Lackdrähten, bestehen. Fig. 4a zeigt eine Aufsicht auf 10 diese versetzt parallel liegenden Drähte 101 bis 103, die auf der Ober- und Unterseite durch je eine eine Leiterschicht tragende Isolierschicht gehalten werden, so dass wiederum eine Einheit gegeben ist, bei der in der Mitte liegende Leiterzüge mit Anschlusspunkten an beiden Enden durch Abschirmschichten 15 nach aussen abgeschirmt sind. Die Anschlusspunkte können entweder durch seitliches Herausführen der Drähte 101 bis 103 gebildet sein oder durch Bohrlöcher 104 bis 106, die so angebracht sind, dass jeweils ein Draht seitlich angebohrt und damit abisoliert ist. Die so gebildeten Löcher sind galvanisch 20 durchplattierbar und entsprechen damit vollständig den Löchern 60 bis 67 von Fig. 2.

Fig. 4b zeigt eine derartige Einheit, die zu einer Schlaufe gebogen ist. Die herausstehenden Drähte 101 bis 103 sind mit ihren abisolierten Enden direkt in den Löchern 104 bis 106

verlötet. Die in Fig. 1 gezeigten Stifte 36 bis 39 bzw. 46 bis 49 erübrigen sich damit.

Statt eines einzigen geschlossenen Ferritringes können als Uebertragerkern zwei oder mehr coaxial nebeneinander 5 angeordnete Ferritkerne dienen, durch deren Oeffnungen die flexiblen Leiterplatten 31 und 32 hindurchgehen.

Das Koaxialkabel 20 kann ausschliesslich mechanisch an der tragenden Leiterplatte 11 befestigt und dessen Mittelleiter 21 direkt mit dem Wicklungsanfang der flexiblen Leiterplatte 31 10 verbunden sein.

Damit eine gute Spannungsfestigkeit gegenüber höheren Spannungen gewährleistet wird, können die Abschirmschichten 52 und 56 der flexiblen Leiterplatte in der Mitte hantelförmig verengt sein, um an den Biegestellen verbesserte Isolier- 15 fähigkeit der Isolierschichten-Verschweissung zu bekommen.

Statt den Ferritkern schleifenförmig zu durchsetzen, können die flexiblen Leiterplatten 31 und 32 den Kern auch leicht bogenförmig entsprechend Fig. 5 durchsetzen. In diesem Fall ist beispielsweise die flexible Leiterplatte 89 auf beiden

Seiten des Ringkerns 30 mit Stiften 91 bis 98 auf einer tragenden Leiterplatte 11 elektrisch und mechanisch befestigt. Die Leiterzüge entsprechend 82, 83 und 84 von Fig. 2 können dabei entweder durch Leiterzüge 90 auf der tragenden Leiterplatte 11 oder durch eine zweite flexible Leiterplatte, die den Ringkern 30 nicht durchsetzt, ergänzt sein.

Fig. 6 zeigt schliesslich schematisch eine Halterung 110 für einen vollständigen Impulsübertrager, der sich aus drei koaxial übereinanderliegenden, nahtlosen Ferritkernen 30.1, 30.2 und 30.3 und zwei schleifenförmig gebogenen Wicklungseinheiten, beispielsweise Leiterplatten 31 und 32 der anhand von Fig. 2 beschriebenen Art, zusammensetzt. Die Stifte 112 und 113 der rechten Einheit verbinden in der beschriebenen Art die die Wicklung bildenden Leiterzüge und fixieren die Einheit an der Halterung. Die restlichen Stifte 111 und 114 sind aus der Halterung 110 herausgeführt und dienen als Lötstift zum Verbinden mit der Trägerleiterplatte 11. Die Wicklungseinheit zeigt eine Verlängerung 115, die eine mit den Abschirmschichten der flexiblen Leiterplatte 31 elektrisch verbundene zusätzliche Abschirmschicht aufweist. Diese Verlängerung 115 ist laschenförmig über die Stiftoberenden gebogen und schirmt diese elektrisch ab. Unten übernimmt die Schicht 14 der Trägerleiterplatte 11 die entsprechende Funktion. Hierdurch wird eine weitere Verbesserung der Abschirmeigenschaften erreicht. Für die zweite Wicklungseinheit 32 gilt Entsprechendes.

Der Windungssinn der Schleifen der zwei Wicklungseinheiten eines Impulsübertragers kann natürlich entsprechend Fig. 6 gleichsinnig oder in etwas geänderter Geometrie auch gegensinnig sein.

- 5 Impulsübertrager der beschriebenen Art werden beispielsweise verwendet als Trennübertrager zwischen einer elektronischen Schaltungsanordnung und einer Uebertragungsleitung zur Uebertragung schneller digitaler Signale. Die Uebertragungsleitung kann dabei wie in Fig. 1 gezeigt, als Koaxialkabel 20 oder
- 10 als anderes, für Digitalsignale geeignetes Kabel, beispielsweise eine aus zwei Aderpaaren bestehende Vierdrahtleitung, ausgebildet sein. Auf dieser kann zusätzlich zu den digitalen Signalen in an sich bekannter Weise ein Speisestrom fließen.



Patentansprüche

1. Impulsübertrager mit ringförmigem, nahtlos geschlossenem Kern (30) und mit Primär- (31) und Sekundärwicklungen (32), wobei die Windungen der Wicklungen (31, 32) aus länglichen Leitern (82...84) gebildet werden, welche auf flexiblen, plattenförmigen Trägern aus Isoliermaterial parallel nebeneinanderliegend aufgebracht sind, wobei die Träger samt der Leiter (82...84) durch den Kern (30) gesteckt und schleifenförmig zusammengebogen sind, und wobei die Enden der Leiter (82...84) elektrisch miteinander verbunden sind,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- der Träger besteht aus mehreren Lagen, zwischen denen jeweils eine Schicht aus Leitern liegt (Fig. 2);
- jeder Leiter (52, 56, 82, 83, 84) weist entweder an einem oder an beiden seiner Enden Anschlusspunkte (70; 88; 77, 79; 76, 80; 75, 81) auf, über die die Leiter (52...) untereinander und mit sonstigen Leitern elektrisch verbindbar sind;
- die Leiter (82, 83, 84) mit zwei Anschlusspunkten sind schmaler als die Leiter (52, 56) mit einem Anschlusspunkt und sind so angeordnet, dass sie zum überwiegenden Teil gegen aussen durch die Leiter (52, 56) mit einem Anschlusspunkt überdeckt und damit durch diese elektrisch abgeschirmt sind.

2. Impulsübertrager nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Träger und die Leiter als bandförmige, mehrschichtige,  
gedruckte Leiterplatte ausgebildet sind (Fig. 2 und 3).
- 5 3. Impulsübertrager nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
- dass die Leiterplatte (Fig. 2) drei Leiterschichten aufweist,  
- dass die mittlere Leiterschicht mehr als einen Leiter (82,  
83, 84) mit zwei Anschlusspunkten aufweist, wobei die Anschluss-  
10 punkte (77, 79; 76, 80; 75, 81) der <sup>im wesentlichen</sup> parallel liegenden Leiter (82,  
83, 84) in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind,  
- dass die äusseren Leiterschichten je einen Leiter (52, 56)  
mit einem Anschlusspunkt aufweisen,  
- und dass diese Leiter (52, 56) Aussparungen (71, 72; 86, 87)  
15 aufweisen, die so angeordnet sind, dass die Anschlusspunkte  
(77...) der Leiter (82, 83, 84) mit zwei Anschlusspunkten un-  
überdeckt sind.
4. Impulsübertrager nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 - dass die Leiterplatte (Fig. 3) zwei Leiterschichten auf-  
weist,  
- dass jede Leiterschicht wenigstens einen Leiter aufweist,  
wobei der Leiter (96) der einen Schicht einen und die Leiter  
(90...93) der anderen Leiterschicht zwei Anschlusspunkte auf-  
25 weisen, und

- dass die Leiterplatte parallel zu ihrer Längsrichtung derart zusammengefaltet ist, dass der Leiter (96) mit einem Anschlusspunkt die Leiter (90...93) mit zwei Anschlusspunkten im wesentlichen allseitig überdeckt.

5 5. Impulsübertrager nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Leiterplatte Anschlusslöcher (60...67) aufweist, in  
welchen Anschlussstifte (36...39; 46...49) befestigt sind,  
mittels welcher die Leiter der Leiterplatte untereinander ver-  
10 bunden und mit sonstigen Leitern verbindbar sind (Fig. 1 und 2).

6. Impulsübertrager nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
- dass die Leiterplatte so ausgebildet ist, dass sich auf  
der einen Seite neben den Anschlusslöchern (60...67) und  
15 den in diesen befestigten Anschlussstiften (111...114) die  
Leiterplatten-Schlaufe befindet,  
- dass sich auf der anderen Seite neben den Anschluss-  
löchern (60...67) eine Leiterplatten-Verlängerung (115)  
befindet, die in wenigstens einer Leiterschicht einen Teil  
20 eines Leiters mit einem Anschlusspunkt umfasst,  
- und dass diese Verlängerung als Abschirmung laschenförmig  
über die offen liegenden einen Stiftenden gebogen ist (Fig. 6).

7. Impulsübertrager nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
- dass der Träger die Isolierschicht einer einschichtigen,  
gefalteten Leiterplatte ist,  
5 - dass die Leiterschicht der Leiterplatte einen einzigen  
Anschlusspunkt aufweist,  
- und dass in dem durch die Faltung entstandenen Innenbereich  
parallel liegende Isolierdrahtstücke (101, 102, 103) angeordnet  
sind, deren Enden nach aussen herausgeführt sind (Fig. 4a und  
10 4b).

8. Impulsübertrager nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Anschlusspunkte (70, 88) der Leiter (52, 56) mit  
einem Anschlusspunkt an sich entsprechenden Enden der Leiter  
15 angeordnet sind.

9. Impulsübertrager nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Anschlusspunkte (70, 88) der Leiter (52, 56) mit  
einem Anschlusspunkt an sich nicht entsprechenden Enden  
20 der Leiter angeordnet sind.

10. Impulsübertrager nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass sich der Kern aus drei unabhängigen, coaxial  
angeordneten Ferritkernen (30.1, 30.2, 30.3) zusammen-  
5 setzt (Fig. 6).

11. Verwendung des Impulsübertragers nach den vorhergehenden  
Ansprüchen als Trennübertrager zwischen einer elektronischen  
Schaltungsanordnung und einer Leitung (20) zur Uebertragung  
digitaler Signale.

0033441

- 12 -

Hasler AG, Fall 601

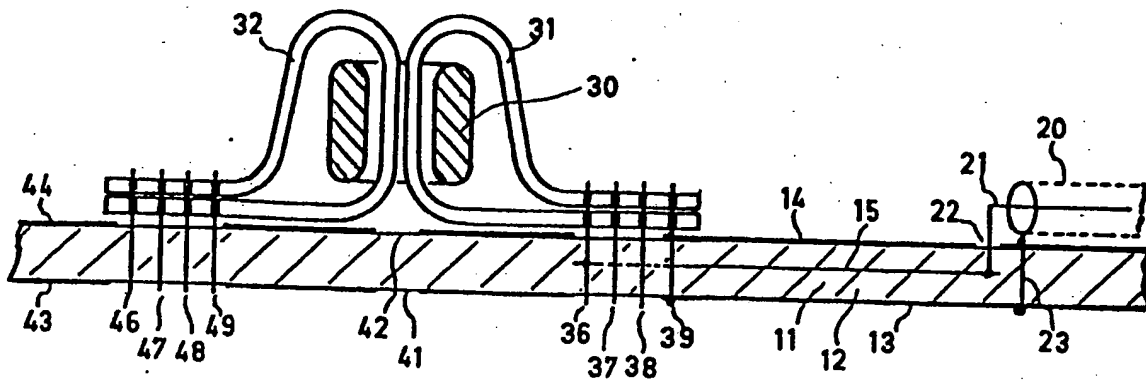


Fig. 1

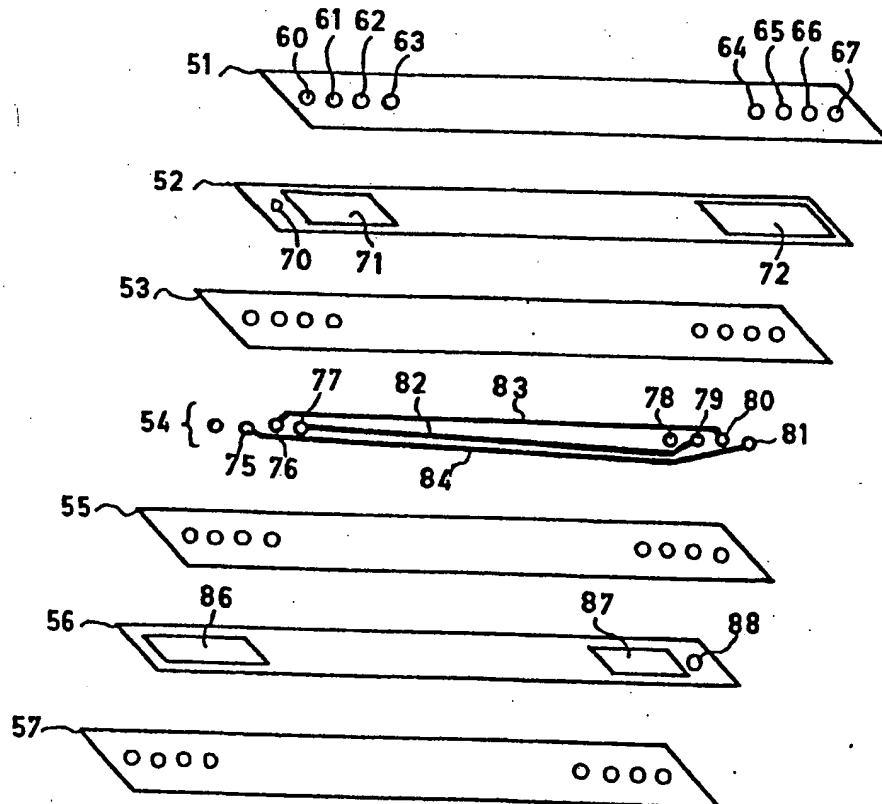


Fig. 2

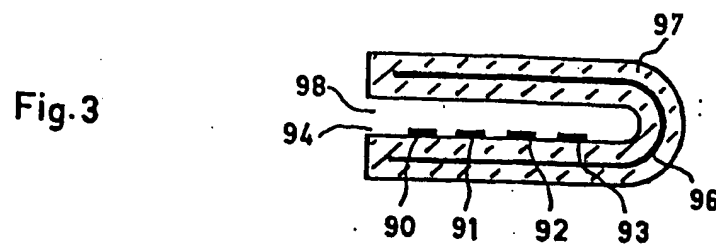
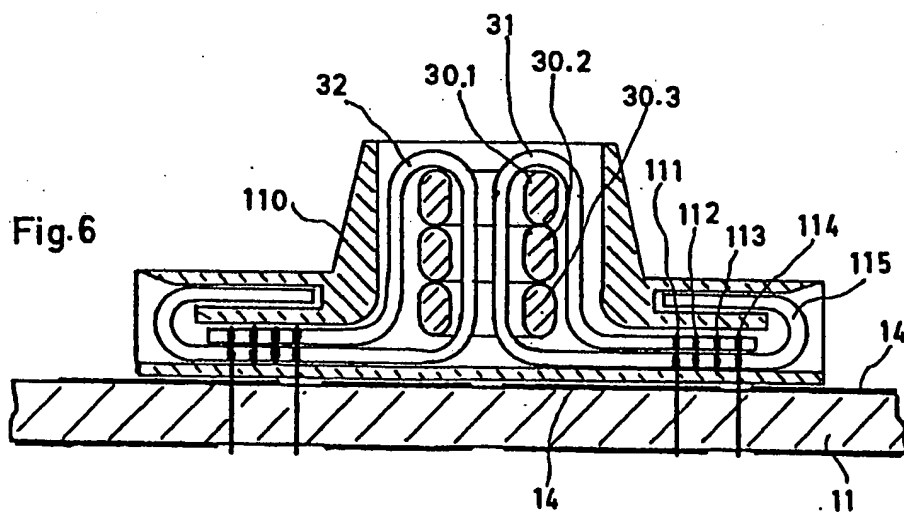
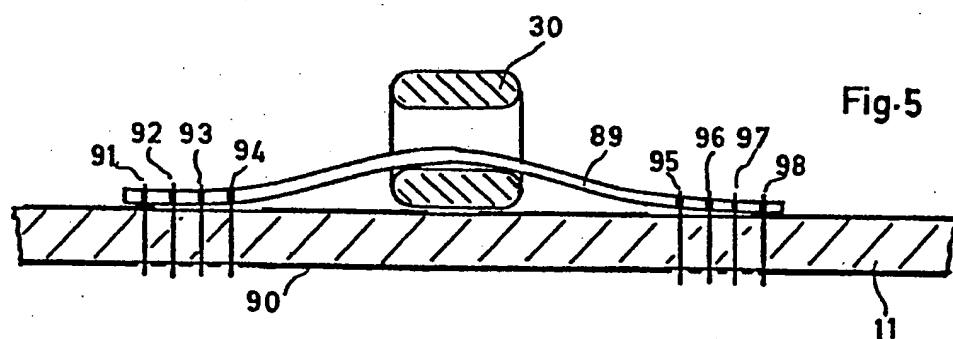
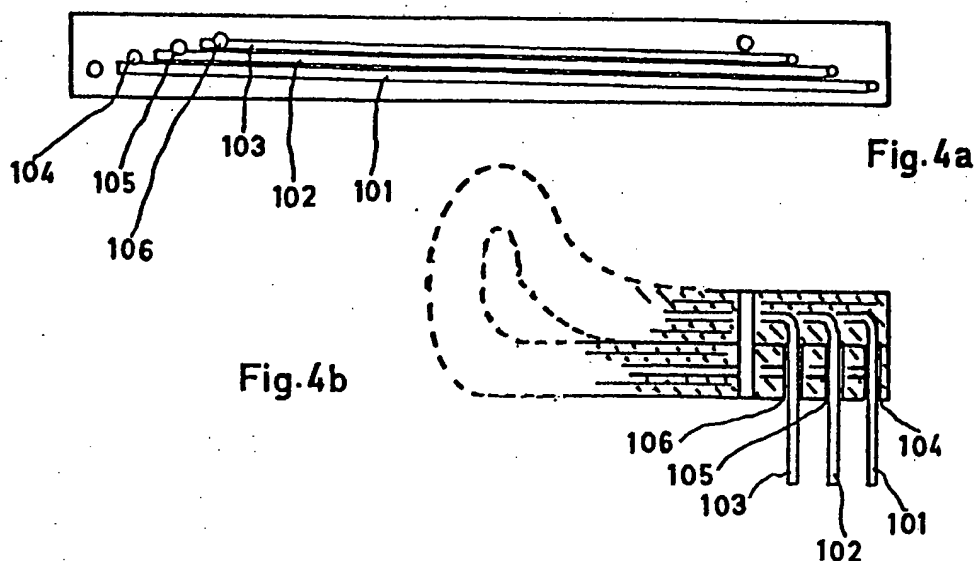


Fig. 3

0033441

- 2/2 -

Hasler AG, Fall 601



BEST AVAILABLE COPY



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0033441

Nummer der Anmeldung  
EP 81 10 0159

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><b>BE - A - 671 252 (AUTOMATIC ELECTRIC LABS.)</b></p> <p>* Figuren 1-8; ab Seite 3, Zeile 27 bis Seite 5, Zeile 9 *</p> <p>&amp; US - A - 3 267 402</p> <p>---</p> <p><b>CH - A - 468 065 (INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC)</b></p> <p>* Insgesamt *</p> <p>&amp; GB - A - 1 085 676</p> <p>&amp; BE - A - 682 470</p> <p>---</p> <p>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 15, Heft 9, Februar 1973, NEW YORK (US)</p> <p>W. LYONS: "Wrap-around bubble device field package", Seiten 2916-2917</p> <p>* Insgesamt *</p> <p>---</p> <p>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 16, Heft 9, Februar 1974, NEW YORK (US)</p> <p>N. GONNELLA: "Flexible circuit solenoid", Seite 3008</p> <p>* Insgesamt *</p> <p>---</p> <p>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 18, Nr. 1, Juni 1975, NEW YORK (US)</p> <p>K. BENTON: "Printed-circuit winding for concentric transformer" Seite 47</p> <p>* Insgesamt *</p> <p>---</p> <p>..../..</p>	<p>1,2,5</p> <p>1,5,7</p> <p>1,5</p> <p>1</p> <p>1</p>	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			H 01 F
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	08.05.1981	DECONINCK	





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0033441

Nummer der Anmeldung  
EP 81 10 0159

- 2 -

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>US - A - 3 303 449</u> (M. STIMLER) * Insgesamt * ---	10	
D	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 12, Heft 6, November 1969, NEW YORK (US) J. MORENO: "Printed circuit-coil", Seite 778 * Insgesamt * ---	1,5	
A/D	<u>US - A - 3 659 240</u> (A. LEARNED) * Insgesamt * ---	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A/D	<u>FR - A - 2 394 878</u> (B.R.R. BROWN RESEARCH CORP.) * Insgesamt * & US - A - 4 103 267 ---	1	
A	<u>US - A - 3 414 855</u> (E. ROGERS) * Insgesamt * ---	1	
A	<u>US - A - 3 451 013</u> (L. LEARNEY) * Insgesamt * -----	1	